Revue suisse de Zoologie 107 (3): 591-599; septembre 2000

Note sur les musaraignes (Soricidae, Mammalia) du Parc National du Souss-Massa, Maroc

Peter VOGEL[1], Mark LAWRENCE[2] & Ali AGHNAJ[3]
[1] Institut d'écologie, Université de Lausanne, CH-1015 Lausanne, Suisse.
[2] International Foundation for Conservation and Developement of Wildlife, B.P. 116, Inezgane, Maroc (current address: National Avian Research Center, P.O. Box 45553, Abu Dhabi, UAE).
[3] Direction du Parc National Souss-Massa, B.P. 107, Inezgane, Maroc.

Shrews (Soricidae, Mammalia) of the National Park Souss-Massa, Morocco. - With 420 trap-nights we sampled shrews in different habitats of the Souss-Massa National Park. *Crocidura viaria* (n=11) was found in 5 habitats (cultivated land, wetland, beach dunes with Chenopodia, sand dunes with patchy vegetation and also in the *Euphorbia* association). No shrews were captured in *Eucalyptus* forest with undergrowth. Southward from Essaouira, *C. viaria* is obviously the most frequent species in dense or patchy lowland vegetation. Two other species (*C. whitakeri* and *C. tarfayaensis*) which occur in sympatry in the Agadir region were not captured. They live probably not in syntopy with *C. viaria* and their ecological requirements remain to be studied.

Key-words: Soricidae - *Crocidura viaria* - shrews - Souss-Massa National Park.

INTRODUCTION

Le Parc National du Souss-Massa (PNSM), fondé en 1991, a pour but principal de protéger la plus grande population d'Ibis chauve (*Geronticus eremita*). Elle compte entre 250 et 300 individus, représentant plus des deux tiers de la population mondiale (Brindley *et al.*, 1995). Au vu d'une espèce aussi menacée, la protection de cette région se justifie largement. Compte tenu de la richesse ornithologique rencontrée aux embouchures des rivières Souss et Massa, de la diversité des milieux rencontrés dans ce parc (Anonyme, rapport des Eaux et Forêts) et la diversité faunistique due à la rencontre d'éléments paléarctiques et afrotropicaux (Benhamza, 1995), cette région mérite d'être mieux connue sur le plan scientifique.

Concernant les mammifères, Aulagnier & Thévenot (1986a) ont publié un aperçu basé sur une collection étendue de données diverses. Une étude plus ciblée sur les musaraignes de la région du Oued Massa par Aulagnier & Hermas (1989) a été basée essentiellement sur l'analyse de pelotes de déjection de rapaces nocturnes.

Manuscrit accepté le 08.05.2000

mettant en évidence la présence de trois espèces à fréquence pratiquement égale (*Crocidura viaria*, *C. whitakeri* et *C. tarfayaensis*) et d'une espèce très rare (*Crocidura lusitania*). Plus récemment, Benhamza (1995) a repris le sujet de la faune mammalienne du PNSM, réunissant une vaste base de données par observations directes, analyse de traces, de fèces, de parties squelettiques et en ce qui concerne les mircromammifères, par piégeages effectués sur une période de deux ans. Si ce travail a permis de mieux cerner les exigences écologiques de certaines espèces (Carnivores, Ongulés, Rongeurs), le résultat concernant les Soricidae est étonnant: sur 58 micromammifères capturés par trappes, aucune musaraigne n'y a été prise. Ces données divergentes obtenues par des méthodes peu comparables nous ont incité à rechercher une explication.

En 1986, l'un de nous a eu l'occasion de faire un essai de piégeage dans un champ cultivé de Sidi R'bat ayant comme résultat la capture de 5 musaraignes (Vogel *et al.*, 1988). Ceci a donné l'idée d'appliquer la même technique pour vérifier l'hypothèse d'une régression éventuelle, évaluer la situation actuelle de ces insectivores et comparer les peuplements des musaraignes des différents milieux du parc.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les milieux typiques du parc sont, selon Benhamza (1995), au nombre de 7, soit les dunes fixées (I), dunes non fixées (II), milieu steppique (III), reboisement à *Eucalyptus* (IV), formation à Euphorbes cactoïdes (V), cultures (VI), zones humides à végétation spécialisées (VII). Tous ces milieux ont été prospectés, sauf le milieu steppique, la végétations semblait trop faible pour convenir aux musaraignes. En ce qui concerne le milieu cultivé, nous nous référons à Vogel *et al.* (1988).

Après l'inspection d'un milieu, une ou deux lignes de 30 trappes Longworth® (Penlon, Abingdon, GB) ont été posées, explorant ainsi des sous-unités du même biotope. L'espacement moyen des trappes était d'environ 7 m (3 à 15 m), l'emplacement ayant été si possible choisi sous un strate de végétation dense pour maximiser la capture des musaraignes. Les piégeages, totalisant 420 pièges-nuits, ont eu lieu en juillet/août 1998.

Les trappes, dont la boîte de nid est garnie de foin pour absorber l'urine, ont été appatées de viande ou de sardines, de flocons d'avoine, de graines de tournesol et d'un raisin.

Les individus capturés ont été pesés et mesurés sans anesthésie et relâchés sur place. Une analyse plus poussée était prévue en cas de problème de détermination. Celle-ci s'est basée sur les travaux d'Aulagner & Thévenot (1986b), Benhamza (1995) et l'expérience personnelle (Vogel & Maddalena, 1987; Vogel *et al.*, 1988).

RÉSULTATS

Au total, 19 micromammifères ont été capturés, soit 11 musaraignes et 8 rongeurs. Ceci suggère que dans les milieux prospectés, la faune des micromammifères semble être dominée par les musaraignes et non pas par les rongeurs. Toutes les musaraignes appartenaient à la même espèce *Crociura viaria* (Fig. 1).

TABLEAU 1

Répartition des 19 micromammifères capturés dans le Parc National Souss- Massa en fonction du milieu, avec indication du nombre de trappes-nuits (T-N). * = captures de 1986.

Habitat	T-N	*Crocidura viaria*	*Mus spretus*	*Mastomys erythroleucus*	*Gerbillus campestris*	*Gerbillus hoogstraali*
Dunes à végétation (I)	120	1			1	
Dunes à Chenop. (II)	120	2				5
Steppe (II)	-					
Forêt à Eucalyptus (IV)	30					
Euphorbes cactoïdes (V)	60	2				
Champs cultivés* (VI)	60	5	2			
Zone humide (VII)	90	6	1	1		

Les captures, regroupées en fonction du milieu, sont résumées au Tableau 1. Il s'en suit que le milieu le plus riche en musaraignes (6 individus sur 90 trappes-nuits) correspond à la végétation du lit du ruisseau (Fig. 2), dominé par les plantes halophiles (*Salicornia* sp.), des joncs (*Juncus acutus*) et des Tamarisques (*Tamarix gallica*). Dans les autres milieux, le taux de captures était plus faible avec environ 2 musaraignes sur 60 trappes. En ce qui concerne les dunes, tout dépend de la couverture du sol: dans les dunes les plus proches de la mer et isolées, avec couverture de *Chenopodium murale*, aucune musaraigne n'a été capturée. C'est en fait l'habitat typique de *Gerbillus hoogstraali*. Ceci n'est pas seulement démontré par les captures assez nombreuses de cette espèce, mais encore par les quantités importantes de traces en forme de cercle autour de la dune et rayonnant entre les dunes. Néanmoins, dans une parcelle de *Chenopodium* très étendue d'environ 30 m de long en bordure des dunes fixes (Fig. 3), un couple de *C. viaria* a été capturé. Dans les dunes partiellement boisées (*Acacia cyanophylla*), cette musaraigne était également présente. Mais dans ce type de milieu, elle n'a jamais été prise dans les reboisements à *Eucalyptus*. Dans des dunes stabilisées et une forêt d'*Eucalyptus* avec sous-bois longeant l'embouchure de l'Oued Souss, aucun micromammifère n'a été pris. Finalement, les lignes posées dans un milieu à Euphorbes cactoïdes sur un sol rocheux au-dessus de Sidi R'bat (Fig. 4) ont mis en évidence la présence de *C. viaria* (2 individus sur 60 trappes). Rappelons que les cultures ont permis en juillet 1986 un taux de captures élevé.

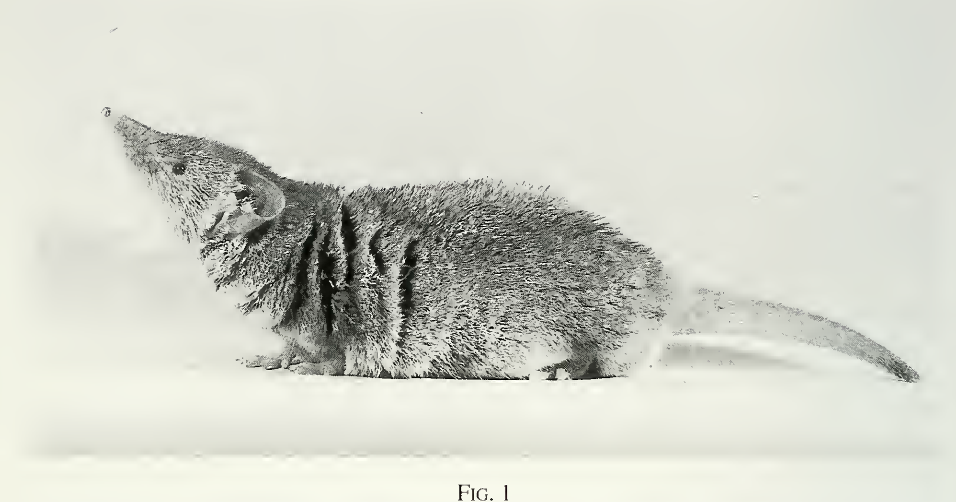


FIG. 1

Crocidura viaria, mâle adulte. La queue de cette espèce est visiblement un lieu de stockage de graisse.

FIG. 2

Milieu humide, occasionnellement inondé, vers l'embouchure de la rivière Massa. Il s'agit d'un biotope particulièrement riche.



FIG. 3
Dunes à *Chenopodium murale* à Sidi R'bat, lieu de capture d'un couple de *C. viaria*.



FIG. 4
Milieu à Euphorbes cactoïdes.

DISCUSSION

La systématique des musaraignes du Maroc a posé quelques problèmes, notamment à la suite du travail de Vesmanis & Vesmanis (1979). Celui-ci, basé sur le matériel de la Smithonian Institution, faisait miroiter l'existence de 13 espèces du genre *Crocidura*. Hutterer (1986) ne retenait que 5 espèces valides, interprétation confirmée par Aulagnier & Thévenot (1986b). Quatre de ces espèces vivent dans la région d'Agadir (Aulagnier & Hermas, 1989). La plus grande espèce, décrite à l'origine sous le nom de *Crocidura bolivari* Morales Agacino, 1934, présente une formule chromosomique qui les rapproche aux crocidures géantes (*Crocidura olivieri*) d'Afrique tropicale (Vogel *et al.*, 1988). Selon l'analyse morphologique de Hutterer (1986), *C. bolivari* est synonyme de *C. viaria* (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1834). Cette interprétation a été confirmée par Maddalena (1990) qui n'a pas trouvé des différences alléliques importantes par rapport à des populations de *C. viaria* situées au sud du Sahara (Burkina Faso).

Si les unités spécifiques sont actuellement établies avec une assez grande certitude, deux problèmes importants restent à résoudre. Le premier concerne l'origine phylogénétique de deux espèces mal connues: *C. whitakeri* et *C. tarfayaensis*. Le deuxième concerne les connaissances écologiques de toutes ces espèces. Nos résultats aident à mieux comprendre l'écologie de *C. viaria*, seule espèce capturée.

Un point intéressant concerne le rapport numérique entre musaraignes et rongeurs. Notre première tentative de capture en 1986 a révélé la présence de *C. viaria* dans des terrains cultivés du village Sidi R'bat (Vogel *et al.*, 1988). L'absence de captures de musaraignes par Benhamza (1995) dans le périmètre du parc laissait penser soit à un recul de ce groupe dû à l'utilisation de pesticides dans les terrains cultivés, soit à un effet provoqué par des changements climatiques. Les résultats présentés ici suggèrent une autre explication, soit celle d'un biais dû aux trappes utilisées. Les trappes Longworth sont connues pour leur efficacité pour capturer les micromammifères de petite taille. L'entrée de 4.5 x 4 cm du tunnel d'accès est attirant pour les musaraignes et le système de déclenchement est très sensible s'il est muni d'une rampe. Même *Suncus etruscus* avec 1.8 g peut déclencher le mécanisme, mais une fois prise, cette musaraigne minuscule arrive à s'échapper par le trou de passage du ressort. En revanche, ce système avec boîte de nid métallique totalement fermée est moins attrayant pour les rongeurs désertiques et ne permet pas de capturer d'animaux dépassant 80 g. Les trappes-cages grillagées de Manufrance utilisées par Benhamza (1995) semblent plus attractives pour les grands rongeurs, mais inefficaces pour les plus petites espèces: le déclenchement se fait par traction sur l'appât et le grillage d'une maille de 2 x 1 cm laisse passer toutes les espèces de musaraignes, expliquant le résultat négatif avec ce type de trappe.

Concernant les exigences écologiques de *C. viaria*, cette espèce se trouve dans la région du parc dans presque tous les milieux, à condition que la végétation soit assez dense pour lui procurer une protection contre les prédateurs. Le milieu à végétation d'halophytes semble être son terrain de prédilection, mais des terres agricoles à couverture dense comme un champ de luzerne conviennent également. La couverture à elle

seule n'est pas suffisante puisque dans la forêt d'*Eucalyptus* avec sous-bois, aucune prise n'a été faite. Ce milieu particulier semble inhospitalier, étant donné qu'il n'héberge pas une riche faune d'invertébrés. Il n'est pas étonnant que les musaraignes soient quasiment absentes des dunes dont la couverture est très clairsemée. Ce milieu peut se présenter plus favorablement lors d'une année de pullulation de rongeurs; leurs galeries nombreuses peuvent alors être exploitées par les musaraignes. La présence de *C. viaria* dans le milieu à Euphorbes cactoïdes était plutôt inattendue, puisque la végétation se présente sous forme de touffes discontinues. Mais ce même milieu héberge selon Benhamza (1995) une population d'*Elephantulus rozeti*, un autre micromammifère à régime insectivore. Ce dernier étant caractérisé par un rythme d'activité diurne (Seguignes, 1983), il éviterait une éventuelle compétition avec *C. viaria* qui est strictement nocturne (Tettamanti, 1997).

La question se pose sur la valeur d'un sondage sur une période si courte. Malgré un taux de capture relativement faible (4.5% des trappes occupées), le total de nos captures correspond à un tiers des prises effectuées par Benhamza (1995) en deux ans. La représentativité relativement bonne de notre campagne est confirmée par l'échantillon des rongeurs. Malgré le petit nombre d'individus, il correspond assez bien aux résultats de Benhamza (1995) pour les espèces de petite taille (présence de *Gerbillus hoogstraali*, *G. campestris*, *Mastomys erythroleucus* et *Mus spretus*), qui ont été trouvés dans les milieux correspondant à leur préférence écologique (Tab. 1).

Face à la richesse spécifique des rongeurs sur un échantillon de seulement huit individus, l'uniformité monospécifique pour les musaraignes est étonnante. Les données obtenues par l'analyse de pelotes de la région (Aulagnier & Hermas, 1989) ne montrent qu'une légère dominance de *C. viaria*. Or, ce travail n'a pas séparée les données selon leur origine. Une comparaison du nombre minimal d'individus provenant des deux villages de l'embouchure de l'Oued Massa (Sidi R'bat et Sidi Ouassay) avec les individus provenant du barrage Youssef ben Tachine, localité à 30 km en amont du PNSM et située dans les montagnes, est très intéressante (S. Aulagnier, comm. pers.) : sur les 19 Crocidures provenant de la côte *C. viaria* domine avec 63%, suivie de *C. tarfayaensis* avec 21% et *C. whitakeri* avec 16%. Au barrage en revanche, sur les 26 Crocidures (non inclues deux *C. lusitania*), *C. tarfayaensis* dominait avec 43%, suivie de *C. viaria* avec 31% et *C. whitakeri* avec 27%. Les deux petites espèces semblent dès lors plutôt exploiter des régions plus séchardes et rocailleuses. Si les données bibliographiques s'accordent pour définir l'exigence écologique de *C. trafayaensis* en l'associant à un milieu rocheux (Aulagnier & Thévenot, 1986; Hutterer, 1986), la situation est moins claire pour *C. whitakeri*. Selon Heim de Balsac (1968) et Rzebik-Kowalska (1988), elle vivrait aussi en milieu rocheux, mais selon d'autres, elle serait associée aux dunes, comme le suggère l'échantillon retiré de pelotes analysées par Hutterer (1986) en provenance de Moulay Bousselham (93 *C. whitakeri*, 48 *C. russula*). Concernant l'oued Massa, cette espèce a été en effet capturée une fois dans les mêmes dunes fixées où notre effort est resté infructueux. Il s'agit d'une femelle portante (Fig. 5), capturée le 4.10.1989 (M. Ruedi, comm. pers.).

En guise de conclusion, dans la région du sud marocain, y compris d'Essaouira à Sidi Ifni (P. Vogel obs. pers.), *C. viaria*, dont l'origine est afrotropicale, est une musa-



FIG. 5

Musaraigne capturée, photographiée et déterminée comme *C. whitakeri* par M. Ruedi. Il s'agit d'une femelle capturée à Sidi R'bat qui a donné naissance à deux petits, avant de s'évader. Il semble que ce soit le seul individu vivant photographié. Le blanc du ventre et du dessus des pattes ainsi que le pelage grivelé sont des critères distinctifs (Aulagnier & Thévenot, 1986a). En revanche, la queue en réalité courte (27 à 39 mm pour une longueur de tête et corps de 53 à 64 mm) apparaît sur cette photo plutôt longue.

raigne omniprésente dans tous les milieux à végétation dense (oueds et milieux cultivés). Toutefois, sa répartition est limitée aux basses altitudes. Plus au nord, en tous cas de Casablanca à Tanger, elle est remplacée par *C. russula*, d'origine paléarctique. Cette dernière supporte mieux le froid (Sparti, 1990). Comme montré ailleurs (Vogel & Maddalena, 1987), *C. russula* vit depuis les milieux halophiles en bordure d'estuaires (Mulay Bousselham) jusqu'à 2'800 m dans le Haut Atlas (Oukaimeden).

Remarquons que ce sondage n'a pas permis de préciser l'écologie de *C. whitakeri* et de *C. tarfayaensis* qui, selon les analyses de pelotes, existent dans le périmètre du PNSM. Malheureusement, la chouette chevêche (*Athene noctua*) que nous avons rencontrée à plusieurs reprises semble spécialisée dans la chasse aux insectes et aux reptiles (obs. pers.), les micromammifères ne jouant qu'un rôle secondaire dans leur régime. La chouette effraie (*Tyto alba*) a en revanche un régime alimentaire représentant mieux la faune des petits mammifères. Selon le faible nombre de pelotes à disposition de Benhamza (1995), ce rapace nocturne semble très rare. L'installation de nichoirs pour la chouette effraie à des endroits bien protégés de toute perturbation pourrait fournir un matériel d'étude à long terme. Ceci serait non seulement intéressant sur un plan scientifique, mais également sur un plan didactique, soit pour l'instruction des élèves, étudiants et touristes qui visitent le nouveau centre d'accueil placé au cœur du parc.

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. Mohamed Ribi, Directeur du Parc, pour nous avoir associé au programme de recherche du PNSM, ainsi que M. Paul McCormick, Directeur de la IFCDW, pour le soutien concernant cette étude. S. Aulagnier a mis à disposition des données non publiées et M. Ruedi sa prise de vue unique de *C. whitakeri.*

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme. Parc National de Souss-Massa, Plan d'aménagement et de gestion. Administration des Eaux et Forêts et de la conservation des sols. Pp. 11-22.

Aulagnier, S. & Thévenot, M. 1986a. Note sur les Mammifères de la région de l'embouchure de l'Oued Massa. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Université Mohammed V, Rabat* 10: 193-199.

Aulagnier, S. & Thévenot, M. 1986b. Catalogue des Mammifères sauvages du Maroc.- *Travaux de l'Institut scientifique chérifien publiés par la Société des Sciences naturelles du Maroc*, Série zoologie 41: 1-164.

Aulagnier, S. & Hermas, J. 1989. Etude biométrique des Crocidures (Soricidae, Insectivora) de la région de Massa (Souss, Maroc). *Doñana, Acta Vertebrata* 16: 89-104.

Benhamza, J. 1995. Mammifères du Parc National du Souss-Massa (Agadir) : Composition et répartition cartographiée. *Thèse, Université Ibnou Zohr, Agadir*, 144 pp.

Brindley, E., Dimmick, C., Boxden, C., Ribi, M., Hoffmann, D. & Del Nevo, A. 1995. The bald Ibis: a species on the brink? *RSPB Conservation Review* 9: 76-79.

Heim de Balsac, H. 1968. Les Soricidae dans le milieu désertique saharien. *Bonner Zoologische Beiträge* 3/4: 181-188.

Hutterer, R. 1986. The species of *Crocidura* (Soricidae) in Morocco. *Mammalia* 50: 521-534.

Maddalena, T. 1990. Systématique, évolution et biogéographie des Musaraignes Afrotropicales et Paléarctiques de la sous-famille des Crocidurinae: une approche génétique. *Thèse de doctorat, Université de Lausanne*, 172 pp.

Rzebik-Kowalska, B. 1988. Studies on the genus *Crocidura* (Insectivora, Mammalia) in Algeria. *Acta Zoologia Cracoviensia* 31: 167-192.

Seguignes, M. 1983. La torpeur chez *Elephantulus rozeti* (Insectivora, Macroscelididae). *Mammalia* 47: 87-91.

Sparti, A. 1990. Comparative temperature regulation of African and European shrews. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A, Comparative physiology* 97: 391-397.

Tettamanti, C. 1997. Etude de la température corporelle chez trois musaraignes du genre Crocidura (Insectivora, Mammalia). *Travail de diplôme, Université de Lausanne.*

Vesmanis, I.E. & Vesmanis, A. 1979. Beitrag zur Kenntnis der Crociduren-Fauna Marokkos (Mammalia Insectivora, Soricidae). 1. Die Wimperspitzmäuse aus der Sammlung der Smithonian Institution. *Zoologische Abhandlungen* 36/23: 11-80.

Vogel, P. & Maddalena, T. 1987. Note sur la répartition altitudinale et la fréquence de la Musaraigne musette (*Crocidura russula yebalensis*) au Maroc. *Mammalia* 51: 465-467.

Vogel, P., Maddalena, T. & Aulagnier, S. 1988. Le caryotype de *Crocidura bolivari* Morales Agacino, 1934 (Mammalia, Soricidae). *Revue suisse de Zoologie* 95: 779-783.